

TARTU ÜLIKOOL
Spordibioloogia ja füsioteraapia instituut

Ardi Ailt

**Objektiivselt mõõdetud liikumisaktiivsuse seos keha koostise näitajatega 7-12
aastastel poistel**

**Objectively measured physical activity associations with body composition in 7-12 years old
boys**

Magistritöö

Füsioteraapia õppekava

Juhendaja(d):
Teadur, PhD, E-M, Riso

Füsioteraapia õppekava programmijuht, PhD, J, Sokk

Autori allkiri

Tartu 2016

SISUKORD

TÖÖ LÜHIÜLEVAADE	3
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	5
1.1. Liikumisaktiivsuse olulisus	5
1.2. Liikumisaktiivsuse seos keha koostisega	6
1.3. Bioloogiline vanus ja selle seos liikumisaktiivsusega	6
1.4. Soovituslik liikumisaktiivsus	7
1.5. Liikumisaktiivsuse mõõtmine	8
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED	10
3. METOODIKA	11
3.1. Uuringus osalejad	11
3.2. Antropomeetrilised näitajad	11
3.3. Bioloogiline vanus	12
3.4. Liikumisaktiivsus	13
3.5. Statistiline analüüs	13
4. TULEMUSED	14
4.1. Nooremate ja vanemate poiste üldised antropomeetrilised ja kehalise aktiivsuse näitajad 14	
4.2. Soovitusliku liikumisaktiivsuse täitnud ja mittetäitnud nooremate poiste võrdlus	16
4.3. Soovitusliku liikumisaktiivsuse täitnud ja mittetäitnud vanemate poiste võrdlus	18
4.4. Vanemate poiste võrdlus bioloogilise vanuse alusel	20
5. ARUTELU	23
6. JÄRELDUSED	28
KASUTATUD KIRJANDUS	29
LISA 1. Aktseleromeetri päevik	33

TÖÖ LÜHIÜLEVAADE

Eesmärk: Käesoleva töö eesmärgiks oli võrrelda nooremate ja vanemate poiste liikumisaktiivsust (LA) ning selle seost antropomeetriliste näitajatega ja vanemate poiste hulgas bioloogilise vanuse seoseid LA ja antropomeetriliste näitajatega.

Metoodika: Kokku uuriti 238 poissi, vanuses 7-12 eluaastat, kes jaotati vanuse alusel kahte gruppi. Nooremate poiste gruppi kuulusid 142 uuritavat vanuses 7-9 ja vanemate poiste gruppi kuulus 96 uuritavat vanuses 10-12 eluaastat. Aktseleromeetriga, mida poisid kandsid 7 järjestikkusel päeval, mõõdeti nende LA-d, selle koguhulka ja erinevatel intensiivsuse tasemetel kulutatud aega. Lisaks mõõdeti poiste kehapikkust, kehakaalu, puusa- ja taljeümbermõõtu ning nelja nahavoldi (tritsepsi-, biitsepsi-, selja- ja taljevolt) paksust kaliipermeetodiga. Samuti leiti arvutuslikul teel poiste kehamassiindeks (KMI), keha rasvaprotsent, rasvamass ja rasvavabamass. Vanematel poistel määrati arvutuslikul teel ka bioloogiline vanus.

Tulemused: Poiste LA väheneb märgatavalt vanuse kasvades. Vanemate poiste hulgas täitis soovitusliku LA (60 min mõõdukat kuni tugevat liikumisaktiivsust (MTLA) päevas) vaid 43%, siis nooremate poiste hulgas täitsid antud normi enam kui pooled ehk 64% poistest. Nooremate poiste võrdluses ei esinenud olulisi erinevusi soovitusliku LA täitnud ja mittetäitnud poiste osas. Vanemate poiste puhul ilmnes, et soovituslikku LA-d mittetäitnud poisid olid suurema kehakaalu, KMI, nelja nahavoldi summa ja taljeümbermõõduga kui soovitusliku LA täitnud vanemad poisid. Kui võrrelda vanemate poiste LA-d bioloogilise vanuse alusel, siis olulisi erinevusi ei ilmnunud. Küll aga ilmnusid erinevused antropomeetriliste näitajate osas, näiteks hilise arenguga poisid olid lühemad, väiksema KMI-ga ning taljeümbermõõdu ja kehapikkuse suhtega, kui keskmise või varase arenguga poisid.

Kokkuvõte: Poiste LA väheneb vanuse kasvades, mis tähendab suuremat kehalist mitteaktiivsust (KMA) vanemate poiste grupis. Bioloogilise vanuse määramisel vanemate poiste grupis ei tuvastatud olulisi erinevusi LA-s, küll aga esinesid olulised erinevused antropomeetriliste näitajate osas.

Märksõnad: Liikumisaktiivsus, poisid, antropomeetria, bioloogiline vanus

ABSTRACT

Aim: The objective of the present master's thesis was to compare the physical activity of the younger and older boys and its association with antropometric measures as well as the association between physical activity and antropometric measures according to the biological age of older boys.

Methods: Two hundred and thirty eight boys, aged 7-12 years, divided to two groups according to their age, participated in this study. The group of younger boys consisted of 142 participants aged 7-9 and the group of older boys consisted of 96 participants aged 10-12 years. Physical activity and its intensity levels were measured over seven consecutive days by accelerometry. Indices of total fat mass (percentage of body fat, sum of skinfolds), fat distribution (waist-to-height ratio), muscular component (fat free mass) and biological age of older boys were calculated from measured anthropometric parameters.

Results: Physical activity of boys declined with age. About 43% of older boys met the current guidelines of moderate-to-vigorous physical activity for at least 60 minutes per day, in younger boys the current guideline was met by about 64%. There were no significant differences between younger boys who met the current guideline and those who did not. In the group of older boys it occurred that the participants who did not meet the current guideline had larger weight, higher BMI, higher sum of 4 skinfolds and wider waist circumference than the older boys who did. There were no significant differences in physical activity of older boys compared to their biological age. It should be noted though that there were differences in antropometric measures--for example, late maturers were shorter, with lower BMI and waist-to-height ratio than average or early maturers.

Conclusion: Physical activity of boys declines with age, which means more time spent in sedentary for the group of older boys. Calculating biological age in group of older boys made no differences in physical activity but there were significant differences in antropometric measures.

Keywords: Physical activity, boys, antropometry, biological age

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1. Liikumisaktiivsuse olulisus

Liikumisaktiivsus (LA) on oluline nii kehalise ja vaimse tervise kui ka ülekaalulisuse ja rasvumise ennetamise seisukohast (Czerwinski et al., 2015; Erkelenz et al., 2014; Verloigne et al., 2012). Harjumuspärase LA tase ja kehaline mitteaktiivsus (KMA) on olulised faktorid, mis mõjutavad laste ja noorte tervist käesoleval hetkel ja tulevikus (Basterfield et al., 2011).

Viimastel kümnenditel on rasvunud laste osakaal märgatavalt kasvanud (Abbott & Davies, 2004). Populatsiooni tasemel on rasvumise peamisteks põhjusteks pidev ja pikaajaline positiivne energiatasakaal, mida mõjutavad peamiselt kaks muudetavat käitumisharjumust, milleks on LA ja toitumine (Abbott & Davies, 2004; Sigmund et al., 2014). LA langus algab varases lapsepõlves (<12 eluaastat), olles rohkem väljendunud tüdrukutel kui poistel ning on suurim 13-18 aastaste hulgas (Rudroff et al., 2013). Kuna paljud lapsed ja noorukid ei saavuta soovituslikku LA taset ehk 60 minutit mõõdukat kuni tugevat liikumisaktiivsust (MTLA) päevas, on algkooli lõpp väga oluline periood, millal tuleks mõelda lapse liikumisharjumuste välja kujunemisele (Jago et al., 2015).

Uuringud on näidanud, et juba kerge LA ja selle tõus suurendab päevast energiakulu ning omab positiivset mõju veresuhkru tasemele, ülekaalule, adipoossusele ning mitmete teiste haiguste riskiteguritele (Nyberg et al., 2009; Verloigne et al., 2012). Lisaks annab LA positiivse enesetunde ning vähendab stressi ja ärevust (Bacil et al., 2015; Güvenç et al., 2013; Jago et al., 2015; Nyberg et al., 2009).

Lapsepõlves omandatud LA harjumused mõjutavad aktiivsust ka täiskasvanueas, mis on selgelt jälgitav üleminekul lapsepõlvest täiskasvanuikka, sarnaselt kehamassiindeksile (KMI) (Corder et al., 2013; Dumith et al., 2012; Kettner et al., 2013). Rahva tervise seisukohalt on äärmiselt oluline laste LA tõstmine (Sigmund et al., 2014; Zitouni & Guinhouya, 2012). Tulemuslik sekkumine laste rasvumise vähendamiseks peaks endas hõlmama MTLA-d, ent LA suurendamine peaks toimuma igapäevaselt ja järk-järgult (Sigmund et al., 2014).

1.2. Liikumisaktiivuse seos keha koostisega

Varasemates läbilõike- ja pikaajalistes uuringutes pole tuvastatud kindlat seost LA ja keha koostise, peamiselt rasvamassi, vahel (Abbott & Davies, 2004). Rennie jt. (2005) on väitnud, et varasemates uuringutes on leitud positiivne seos KMA ja keha rasvaprotsendi vahel, samas kui seos aktiseleromeetriga mõõdetud tugeva LA ja keha rasvaprotsendi vahel puudus. Suurenenud LA on seostatud keha rasvamassi vähenemisega ning lastel, kes on kehaliselt aktiivsemad, esineb vähem adipoossust kui vähem aktiivsetel noortel (Abbott & Davies, 2004; Strong et al., 2005).

Keha koostis, mõõdetuna keha rasvaprotsendi või KMI-na, on pöördvõrdeliselt oluliselt seotud harjumuspärase LA-ga ehk mida rohkem on päevi, kus nii poisid kui ka tüdrukud on MTLA-d, seda tõenäolisemalt on väiksem nende KMI, rasvamass ja vöökoha rasvumine ning suurem rasvavaba mass (Abbott & Davies 2004; Czerwinski et al., 2015; Ness et al., 2007).

Guilherme jt. (2015) leidsid oma uuringus, et suurenenud KMI-ga õpilased olid 1,8 korda kehaliselt inaktiivsemad kui normaalkaalulised. Lisaks leiti, et lapsed, kel esines rasvumine kõhupiirkonnas, olid 2,2 korda kehaliselt inaktiivsemad kui normaalkaalulised. Telford jt. (2012) leidsid, et lapsed, kellel on kõrgem keha rasvaprotsent, on väiksema LA-ga, ent ei tarbi toidu ja joogiga enam energiat võrrelduna kõhnemate lastega ning lapse LA tõusuga väheneb tema keha rasvaprotsent. Olulisi erinevusi on leitud MTLA kestuses normkaaluliste ja ülekaaluliste poiste vahel nii pärast kooli kui ka kogu päeva lõikes, sest normaalkaalulised poisid olid tõenäolisemalt aktiivsemad kui ülekaalulised/rasvunud poisid (Sigmund et al., 2014).

Juba 15 minutiline MTLA tõus vähendab ligi 50%-l poistel ja 40%-l tüdrukutel rasvumise tõenäosust. Kuigi MTLA ja aktiivsuse kogu hulk on omavahel seotud ning MTLA laste aktiivsuse kogu hulk on samuti kõrge, leitakse, et enam kasu on ikkagi mõõduka kuni tugeva iseloomuga LA-st kui aktiivsuse kogu hulgast (Ness et al., 2007).

1.3. Bioloogiline vanus ja selle seos liikumisaktiivsusega

LA vähenemise põhjuseks noorukite hulgas peetakse enam bioloogilist kui kronoloogilist vanust (Bacil et al., 2015). Üheks peamiseks faktoriks, mis võib laste ja noorukite LA mustreid mõjutada, on lapse soo, pärilikkuse ja toitumusliku ning tervisliku seisundi kõrval bioloogiline

küpsemine (Bacil et al., 2015; Rudroff et al., 2013), sest LA tase hakkab langema umbes samal ajal ja määral nii poiste kui ka tüdrukute hulgas, kui harjumuspäraselt LA võrrelda kasvuspurdiga, mis poistel avaldub hilisemas vanuses kui tüdrukutel (Dumith et al., 2011; Guinhouya et al., 2013; Rudroff et al., 2013). Bioloogilise küpsemise põhjal on võimalik lapsi liigitada varase, keskmise ja hilise arengu alusel (Bacil et al., 2015).

Zitouni ja Guinhouya (2012) poolt läbi viidud uuringus jõuti järeldusele, et ei esine olulisi erinevusi varase, keskmise ja hilise arenguga laste LA-s. Seega prepuberteetsete laste ja juba puberteedi-ikka jõudnute LA-d mõjutavad muud tegurid kui suguline küpsus.

Samas Drenowatz jt. (2013) leidsid oma uuringus, et kõrgem küpsuse tase võib anda eeliseid füüsilise vormi seisukohalt, näiteks varase küpsemisega poisid on paremas füüsilises vormis ehk on suurenenud lihasmass ja jõud, mis tavaliselt ilmneb kiire kasvuperioodi järgselt. Antud muutused kehakoostises ja kehalises vormis soosivad paremaid sooritusi spordis. Lapsed ja noored, kes teevad regulaarselt sporti lapsepõlves on suurema tõenäosusega kehaliselt aktiivsed ka täiskasvanuna (Bacil et al., 2015).

Arusaam bioloogilisest küpsemise kulgemise mõjust LA-le ja keha koostisele on oluline, et leida kõige sobilikum aeg ja sekkumine nende laste ja noorte hulgas, kelle LA on vähenenud (Bacil et al., 2015).

1.4. Soovituslik liikumisaktiivsus

Kooliealised lapsed peaksid igapäev umbes 60 minutit või enam osalema MTLA-d nõudvates tegevustes, mis on nauditavad ja arenguliselt sobilikud (Erkelenz et al., 2014; Strong et al., 2005).

Varasemad uuringud on pakkunud vastukäivad tulemusi laste soovitusliku LA täitmise kohta, varieerudes 2,5% kuni 97% (van Sluijs et al., 2008). Näiteks Suurbritannias 11-aastaste laste hulgas läbi viidud uuringus leiti, et vaid 0,9% tüdrukutest ja 5,1% poistest olid päevas vähemalt 60 minutit mõõdukalt kuni tugevalt kehaliselt aktiivsed. Seevastu USA-s 6-11aastaste laste hulgas läbi viidud uuringust selgus, et soovitusliku 60 minutilise MTLA normi täitsid 34,7% tüdrukutest ja 48,9% poistest (Sigmund et al., 2014). 41s riigis läbi viidud Kooliõpilaste

tervisekäitumise uuringu (*Health Behaviour in School-aged Children*) kohaselt olid 11aastaste laste hulgas vaid 19% tüdrukutest ja 28% poistest päevas 60 minutit mõõdukalt kuni tugevalt aktiivsed (Czerwinski et al., 2015). Ainult 4,6% Euroopa tüdrukutest ja 16,8% poistest saavutas soovitusliku 60 minuti taseme. Seetõttu peaksid ülekaalulisusega võitlevad ennetusprogrammid keskenduma nii KMA vähendamisele kui ka kerge, mõõduka ja tugeva LA edendamisele (Verloigne et al., 2012).

Sigmund jt. (2014) poolt läbi viidud uuringus selgus, et enam kui 47% normkaalulistest poistest saavutas soovitusliku LA aktiivse osalemisega kehalises kasvatuses, ent vaid 30,9% normaalkaalulistest poistest täitis soovitusliku 60 minuti MTLA normi, kui kehalist kasvatust kavas ei olnud.

Siiski leiab enamus uuringuid, et LA väheneb vanusega, eriti esimese kooliastme viimastel aastatel ja terve teise kooliastme jooksul, mis muudab selle perioodi tervisekäitumise seisukohalt eriti oluliseks (Czerwinski et al., 2015; vanSluijs et al., 2008).

Autoripoolne seisukoht on, et uuringute tulemused on sageli erinevad, sõltudes nii valimi suurusest ja esinduslikkusest kui ka sotsiaalmajanduslikest, kultuurilistest ning rahvuslikest eripäradest.

1.5. Liikumisaktiivsuse mõõtmine

Laste, nii norm- kui ka ülekaaluliste/rasvunute, MTLA mustrite kohta koolipäeva erinevatel etappidel (enne kooli, kehalise kasvatuses tundides, pärast kooli) on vähe teada (Sigmund et al., 2014). Kuigi nii ülemaailmse kui ka rahvusliku tervise edendamiseks on soovituslik LA viimastel aastatel kasvanud, on paremate tulemuste saamiseks oluline mõista, millises koolipäeva etapis tuleks KMA-d vähendada ja MTLA-d suurendada (Sigmund et al., 2014). Harjumuspärase LA intensiivsuse, kestuse ja sageduse objektiivne mõõtmine on vajalik, et paremini mõista LA rolli laste ja noorukite tervises ja heaolus (Güvenç et al., 2013).

LA ja KMA objektiivne mõõtmine on keeruline, põhinedes varasemalt vastajate poolt täidetavatel küsimustikel, sest laste LA on kaootiline ning lapsed on võrreldes täiskasvanutega vähem võimelised meenutama või meelde tuletama oma LA-d, mistõttu võivad küsimustikud

pakkuda LA mõõtmise seisukohalt ebaadekvaatseid tulemusi (Ness et al., 2007; Verloigne et al., 2012).

Tänapäeval kasutatakse LA ja KMA täpsemaks mõõtmiseks aktseleromeetrid. Aktseleromeetreid peetakse valideeritud ja reliaabseteks vahenditeks, mille kasutamine laiaulatuslike vaatlus ja sekkumisuuringute puhul on jõukohane. Aktseleromeeter võimaldab eristada erineva intensiivsusega LA-d, nagu kerge, mõõdukas ja tugev, ning kerget LA-d ja KMA (Ekelund et al., 2004; Nyberg et al., 2009; Verloigne et al., 2012).

Aktseleromeetrid võimaldavad kõrgemat täpsusastet ja täpsust kui näiteks pedomeeter. Lisaks võimaldavad aktseleromeetrid LA sageduse, intensiivsuse ja kestuse objektiivsemat analüüsi erinevate päeva osade jooksul, segades igapäevaelu minimaalselt (Kettner et al., 2013; Sigmund et al., 2014).

Aktseleromeetrit on kasutatud mitmes uuringus bioloogilise küpsuse ja objektiivselt mõõdetud LA vaheliste seoste analüüsimiseks (Zitouni & Guinhouya, 2012).

Käesoleva töö autoripoolne seisukoht on, et füsioterapeut kui tervisliku eluviisi propageerija peaks omama teadmisi laste liikumissoovitustest ja kehakoostisest.

2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Eesmärk:

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli välja selgitada 7-12 aastaste poiste objektiivselt mõõdetud LA ning selle seos keha koostisega ning võrrelda nooremate ja vanemate poiste LA ja keha koostise näitajaid omavahel. Samuti oli eesmärgiks võrrelda vanemate poiste LA ja antropomeetrilisi näitajaid nende bioloogilise vanuse alusel.

Töös püstitati hüpotees, et laste LA väheneb vanusega ning omab negatiivset seost KMI-ga ja keha koostisega.

Ülesanded:

Tulenevalt uurimistöö eesmärgist püstitati järgmised ülesanded:

1. Määrata objektiivselt poiste LA.
2. Määrata poiste antropomeetrilised näitajad (kehapikkus, kehakaal, istumispikkus, 4 nahavoldi paksus) ja arvutuslikul teel vanemate poiste bioloogiline vanus.
3. Võrrelda nooremate ja vanemate poiste LA ja antropomeetrilisi näitajaid.
4. Võrrelda vanemate poiste LA-d ja antropomeetrilisi näitajaid bioloogilise vanuse alusel.
5. Selgitada välja korrelatiivsed seosed poiste LA ning KMI ja keha koostise vahel.

3. METOODIKA

Käesolev töö on osake suuremast uuringust „Eesti laste ja noorte objektiivselt mõõdetud kehaline aktiivsus ning tõenduspõhise kehalise aktiivsuse sekkumisprogrammi väljaarendamine koolikeskkonnale”, milles käesoleva töö autori ülesandeks oli antropomeetriliste näitajate mõõtmine.

3.1. Uuringus osalejad

Uuringus osales 13 Eesti kooli, mis kaasati uuringusse juhuvaliku alusel ning kus viidi mõõtmisi läbi ajaperioodil detsember 2014-mai 2015. Kõik uuringus osalenud lapsed (vanuses 7-12 eluaastat) ja nende vanemad said kirjaliku informatsiooni uuringu kohta. Valiidsed andmed aktseleromeetri ja antropomeetriliste mõõtmiste kohta saadi kokku 238lt poisilt (142 nooremat ja 96 vanemat poissi). Nooremad poisid (vanuses 7-9 eluaastat) õppisid I või II klassis ja vanemad poisid (vanuses 10-12) õppisid IV või V klassis.

Kõikidelt uuringus osalejatelt, nii lastevanematelt kui ka lastel, saadi kirjalik nõusolek. Uuring oli kooskõlastatud Tartu Ülikooli inimuuringute eetikakomiteega (2-42T 7).

3.2. Antropomeetrilised näitajad

Kõik mõõtmised teostati koolis. Kehakaalu ja -pikkuse mõõtmiseks kasutati digitaalset meditsiinilist kaalu (A&D Instruments, Abington, UK) ja kaasaskantavat stadiomeetrit (Seca 213, Hamburg, Germany). Digitaalse meditsiinilise kaalu ja stadiomeetri mõõtmistäpsused olid vastavalt 0,05 kg ja 0,1 cm. Mõõtmise ajal olid lapsed kerges riietuses ja ilma jalanõudeta.

KMI arvutamiseks jagati kehamass (kg) keha pikkuse ruuduga (m^2).

Antropomeetrilisi parameetreid mõõdeti vastavalt Rahvusvahelise Kinantropomeetriaühingu poolt soovitatavale protokollile (Marfell-Jones et al., 2006). Nelja nahavoldi paksus (tritsepsivolt, biitsepsivolt, seljavolt, taljevolt) mõõdeti standardprotseduure järgides kolmekordselt paremal kehapoolel kasutades selleks Holtain kaliiprit (Crymmych, UK), mille mõõtmistäpsuseks on 0,2 mm (Marfell-Jones et al., 2006). Igas koolis mõõtis nahavoltide paksusi sama välja õpetatud uurija.

Nelja nahavoldi summat kasutati indikaatorina nahaaluse rasvkoe määramisel (Utsal et al., 2012). Keha rasvaprotsent ja rasvamass määrati triitsepsivoldi ja seljavoldi paksuse alusel, kasutades selleks Slaughteri jt. (1988) valemit:

$$1,21 \times (\text{triitsepsivolt} + \text{seljavolt}) - 0,008 (\text{triitsepsivolt} + \text{seljavolt}^2) - 1,7$$

Rasvavabamassi määramiseks kilogrammides lahutati kogu kehakaalust rasvamass (Jiménez-Pavón et al., 2013). Taljeümberrõõdu määramiseks kasutati metallist mõõdulinti Centurion kit (Rosscraft, Canada) (Marfell-Jones et al., 2006) ning taljeümberrõõdu ja kehapikkuse suhet kasutati tsentraalse rasvumise hindamiseks (Keefer et al., 2013). See indeks on oluline tuvastamiseks kõrge kardiometaboolse riskiga lapsi, sest taljeümberrõõdu ja kehapikkuse suhte piirväärtus $\geq 0,5$ seostatakse kõrgenenud kardiometaboolse riskiga (Chaput et al., 2014).

3.3. Bioloogiline vanus

Mirwald jt. (2002) arendasid välja soospetsiifilise võrrandi, mis hõlmab kehapikkust, kehakaalu, jala pikkust, istumispikkust, kronoloogilist vanust ja nende vastastikkust mõju, hindamaks küpsuse nihet (*maturity offset*) või aastaid numbriliselt, mis on puudu eeldatavast kasvuspurdist (*peak height velocity*):

$$\begin{aligned} \text{Küpsuse nihe} = & -9.236 + 0.0002708 \times (\text{jala pikkus} \times \text{istumispikkus}) - 0.001663 \\ & \times (\text{kronoloogiline vanus} \times \text{jala pikkus}) + 0.007216 \times (\text{vanus} \times \text{istumispikkus}) \\ & + 0.02292 \times (\text{kehamass} / \text{keha pikkus} \times 100). \end{aligned}$$

Küpsuse nihet saab kasutada kui pidevat muutujat või seda võib kasutada hindamaks hinnangulist vanust eeldataval kasvuspurdil (APHV) (APHV = kronoloogiline vanus – küpsuse nihe). See omakorda võimaldab võrrelda gruppe bioloogilise küpsuse alusel (varajased, keskmised ja hilised küpsejad) (Lätt et al., 2015).

3.4. Liikumisaktiivsus

Kogu päeva LA ja KMA objektiivseks monitoorimiseks kasutati Actigraph GT3X aktiseleromeetrit (ActiGraph LLC, Pensacola, FL, USA). Lapsed kandsid seadet ümber talje vööle kinnitatult. Lastel paluti seade eemaldada veega seotud tegevuste ajaks. Uuringu läbiviijad informeerisid lapsi, kuidas seadet kanda. LA ja KMA hindamiseks oli vajalik vähemalt 3 päeva (sisaldades vähemalt ühte nädalavahetuse päeva) vähemalt 10 tunni kandmisaja sobilikke salvestusi (Laguna et al., 2013). Andmed salvestati 15-sekundiliste intervallidega. Aktiseleromeetri andmete analüüsiks arvati välja kõik öised tegevused ja 20 minutit või enam kestnud aktiivsuse puudumise tsüklid iga indiviidi salvestisest (Laguna et al., 2013). LA intensiivsuste määramisel kasutati Evenson jt. (2008) poolt välja töötatud vahemikke. Iga indiviidi kohta kogutud LA kategoriseeriti vastavalt intensiivsusele ning arvutati järgnevalt keskmine KMA minutites, kerge, mõõdukas ja tugev LA mõõdetud päevade jooksul. MTLA arvutamiseks liideti mõõduka ja tugeva LA aeg. Erinevatel intensiivsuse tasemele veedetud päevane protsent arvutati pärast seda, kui liideti kokku kõikidel intensiivsuse tasemetel veedetud aeg, kaasa arvatud KMA (Kettner et al., 2013). Soovitusliku LA saavutamiseks pidi uuritav olema iga päev vähemalt 60 minutit MTLA (Kettner et al., 2013). Võrdluseks peeti sobilikeks lapsi, kelle keskmine LA mõõdetud päevade jooksul täitis soovitusliku LA taseme (Ortega et al., 2013).

3.5. Statistiline analüüs

Andmete analüüsiks kasutati tarkvaraprogrammi SPSS 20.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA). Kirjeldavate statistikute puhul arvutati nii aritmeetiline keskmine kui ka standardhälve. Enne analüüsi kontrolliti muutujate normaaljaotust. Gruppide vaheliste erinevuste analüüsimiseks kasutati Mann-Whitney U testi ning hii-ruut testi kasutati gruppide vaheliste erinevuste analüüsimisel kategooriliste väärtuste puhul. Statistilise olulise erinevuse väärtuseks määrati $p < 0.05$. Korrelatiivsete seoste leidmiseks kasutati Pearsoni korrelatsioonanalüüsi.

4. TULEMUSED

4.1. Nooremate ja vanemate poiste üldised antropomeetrilised ja kehalise aktiivsuse näitajad

Nooremate ja vanemate poiste üldiseid antropomeetrilisi andmeid iseloomustab Tabel 1. Nooremate ja vanemate poiste vahel ei esinenud erinevusi ($p>0.05$) talje ja kehapikkuse suhte ning keha rasvaprotsendi osas, samas kui näiteks KMI oli vanematel poistel suurem kui noorematel ($p<0.05$).

Tabel 1. Uuringus osalenud noortemate ja vanemate poiste antropomeetriliste andmete võrdlus.

	NP (n=142)	VP (n=96)
Vanus (aastates)	7,99±0,65	11,07±0,74 *
Kehakaal (kg)	33,29±8,61	45,4±12,72 *
Pikkus (cm)	135,09±7,11	151,2±8,84 *
KMI	18,02±3,16	19,56±3,72 *
Taljeümbermõõt (cm)	60,43±8,2	66,45±9,35 *
Talje ja pikkusesuhe	0,45±0,47	0,44±0,05
4 nahavoldi summa (mm)	35,01±21,45	40,43±26,14 *
Rasvamass (kg)	6,19±4,64	9±6,94 *
Rasvavabamass (kg)	27,2±4,59	36,06±6,76 *
Keha rasvaprotsent, %	16,88±7,66	18,2±8,66
APHV	12,65±0,45	13,78±0,51

NP – nooremad poisid; VP – vanemad poisid; KMI – kehamassiindeks; APHV – eeldatav vanus kasvuspurdil.

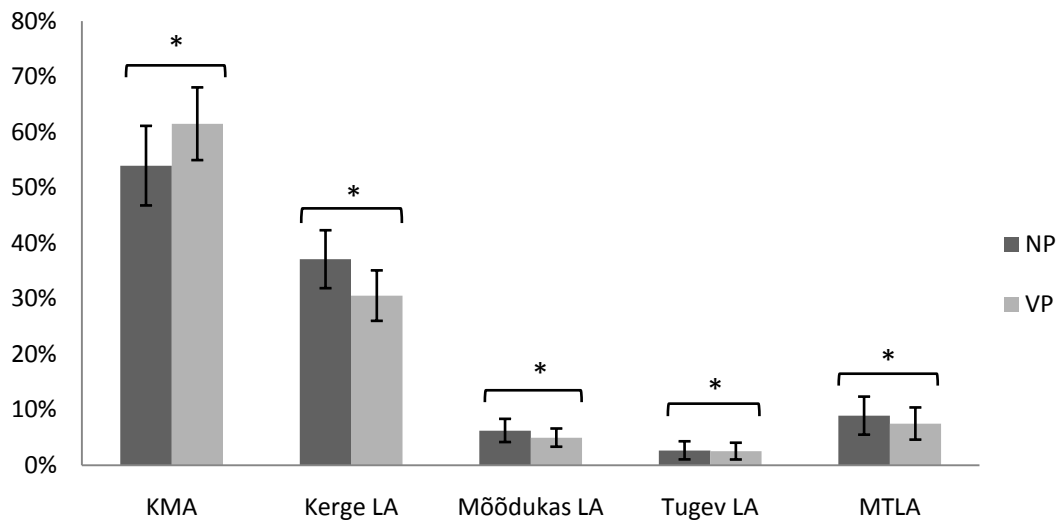
* $p<0.05$.

Poiste LA-d ja KMA minutites iseloomustab Tabel 2. Poiste LA-d ja KMA-d protsentides ilmestab Joonis 1, millest ilmneb, et noortematel poistel oli lühem ($p<0.05$) KMA ja nad olid aktiivsemad ($p<0.05$) kõikidel LA tasemetel.

Tabel 2. Uuringus osalenud nooremate ja vanemate poiste liikumisaktiivsuse ja kehalise mitteaktiivsuse võrdlus.

	NP (n=142)	VP (n=96)
KMA (min)	435,62±61,61	489,58±55,25 *
Kerge LA, min	299,84±46,3	242,28±43,47 *
Mõõdukas LA, min	50,46±17,08	39,52±13,81*
Tugev LA, min	21,47±12,84	20,38±12,54 *
MTLA, min	71,93±27,61	59,9±24,42*
Kogu LA, min	371,77±62,01	302,18±61,05 *
Mõõdetud päevad arv	6,41±0,89	6,54±0,82
Mõõdetud aeg, min, keskmine	807,34±47,22	791,77±57,7

NP – nooremad poisid; VP – vanemad poisid; KMA – kehaline mitteaktiivsus; LA – liikumisaktiivsus; MTLA – mõõdukas kuni tugevliikumisaktiivsus.* p<0.05.



Joonis 1. Nooremate ja vanemate poiste kehalist mitteaktiivsust ja erinevad liikumisaktiivsuse tasemed protsentides (keskmine ± standardhälve). NP – nooremad poisid; VP – vanemad poisid; LA – kehaline aktiivsus; MTLA – mõõdukas kuni tugev liikumisaktiivsus. * p<0.05.

Korrelatsioonanalüüsil ilmneb, et nii nooremate kui ka vanemate poiste puhul on MTLA pöördvõrdeliselt seotud nii kehakaalu ($r = -0,23$, $P = <0,001$), KMI ($r = -0,2$, $P = 0,02$), talje ja kehapiikkuse suhte ($r = -0,2$, $P = 0,02$) kui ka KMA-ga ($r = -0,58$, $P = <0,001$). Samuti oli MTLA

negatiivselt seotud rasvavabamassiga ($r = -0,16$, $P = 0,02$). KMA oli positiivses korrelatsioonis kehakaaluga ($r = 0,22$, $P = 0,001$) ja rasvavabamassiga ($r = -0,23$, $P = <0,001$).

4.2. Soovitusliku liikumisaktiivsuse täitnud ja mittetäitnud nooremate poiste võrdlus

Soovitusliku LA täitnud ja mittetäitnud nooremad poisid ei erinenud ($p < 0,05$) keskmise vanuse, kehakaalu, kehapikkuse ega teiste antropomeetriliste näitajate poolest, mida iseloomustab Tabel 3.

Tabel 3. Soovitusliku liikumisaktiivsuse, 60 min. mõõdukat kuni tugevat liikumisaktiivsust, täitnud ja mittetäitnud noortemate poiste antropomeetriliste näitajate võrdlus.

	NP, MTLA täitnud (n=91)	NP, MTLA mittetäitnud (n=51)
Vanus (aastates)	7,95±0,64	8,06±0,66
Kehakaal (kg)	33,06±7,56	33,69±10,25
Pikkus (cm)	134,81±6,7	135,58±7,81
KMI	18,01±2,87	18,03±3,64
Taljeümbermõõt (cm)	60,03±7	61,14±10
Talje ja pikkusesuhe	0,44±0,05	0,45±0,06
4 nahavoldi summa (mm)	33,92±19,88	36,94±24,08
Rasvamass (kg)	5,93±4,05	6,63±5,54
Rasvavabamass (kg)	27,21±4,21	27,18±5,23
Keha rasvaprotsent, %	16,6±7,06	17,36±8,66
APHV	12,64±0,41	12,67±0,5

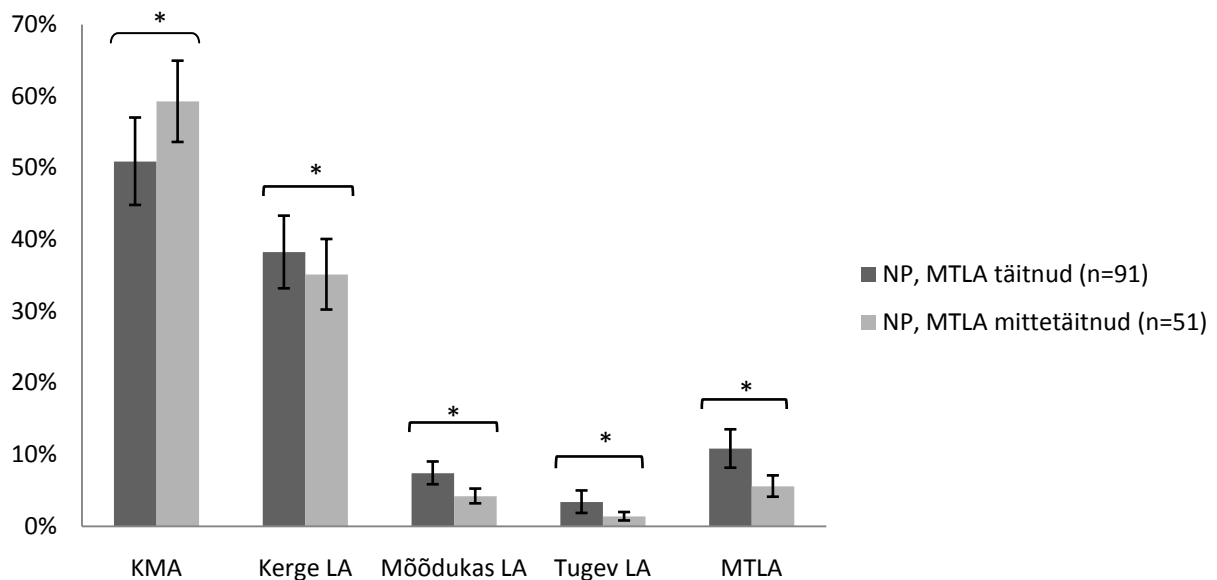
NP – nooremad poisid; MTLA – mõõdukas kuni tugev liikumisaktiivsus; KMI – kehamassiindeks; APHV – eeldatav vanus kasvuspurdil. * $p < 0,05$.

Soovitusliku LA täitnud noortemate poiste osakaal oli 64% ja mittetäitnute osakaal vastavalt 36%. Nende LA näitajad minutites on toodud Tabelis 4. Nooremate poiste LA-d ja KMA-d protsentides ilmestab Joonis 2.

Tabel 4. Soovitusliku liikumisaktiivsuse, 60 min. mõõdukat kuni tugevat liikumisaktiivsust, täitnud ja mittetäitnud noortemate poiste liikumisaktiivsuse ja kehalise mitteaktiivsuse võrdlus.

	NP, MTLA täitnud (n=91)	NP, MTLA mittetäitnud (n=51)
KMA (min)	414,83±57,51*	471,71±51,03
Kerge LA, min	310,6±44,07*	281,16±44,45
Mõõdukas LA, min	60,02±12,75*	33,6±8,13
Tugev LA, min	27,53±12,15*	10,94±4,51
MTLA, min	87,71±21,03*	44,54±11,49
Kogu LA, min	398,31±52,02*	325,7±50,04
Mõõdetud päevade arv	6,43±0,94	6,38±0,79
Mõõdetud aeg, min, keskmine	813,14±48,03	797,4

NP – nooremad poisid; MTLA – mõõdukas kuni tugev liikumisaktiivsus; LA – liikumisaktiivsus* p<0.05



Joonis 2. Soovitusliku liikumisaktiivsuse täitnud ja mittetäitnud noortemate poiste kehalise mitteaktiivsuse ja erinevad liikumisaktiivsuse tasemed protsentides (keskmine ± standardhälve). NP – nooremad poisid; LA – liikumisaktiivsus; MTLA – mõõdukas kuni tugev liikumisaktiivsus. * p<0.05.

Nooremate poiste puhul ilmneb, et MTLA omab küll negatiivset seost nii kehakaalu, KMI kui ka näiteks talje ja kehapikkuse suhtega, kuid statistiliselt olulist seost omab see vaid KMA-ga ($r = -0,6$, $P = <0,001$).

4.3. Soovitusliku liikumisaktiivsuse täitnud ja mittetäitnud vanemate poiste võrdlus

Soovitusliku LA täitnud vanemad poisid erinesid ($p < 0,05$) nii KMI, taljeümbermõõdu, talje ja kehapikkuse suhte, nelja nahavoldi summa, rasvamassi kui ka keha rasvaprotsendi poolest, kuid mitte oluliselt ($p < 0,05$) keskmise vanuse või pikkuse poolest, mida iseloomustab Tabel 5.

Tabel 5. Soovitusliku liikumisaktiivsuse, 60 min. mõõdukat kuni tugevat liikumisaktiivsust, täitnud ja mittetäitnud vanemate poiste antropomeetriliste näitajate võrdlus.

	VP, MTLA täitnud (n=41)	VP, MTLA mittetäitnud (n= 55)
Vanus (aastates)	10,95±0,81	11,16±0,68
Kehakaal (kg)	41,99±8,86	47,89±14,19
Pikkus (cm)	150,72±8,12	151,73±9,39
KMI	18,35±2,71*	20,44±4,12
Taljeümbermõõt (cm)	63,06±6,26*	68,94±10,46
Talje ja pikkusesuhe	0,42±0,39*	0,45±0,54
4 nahavoldi summa (mm)	31,74±19,32*	46,91±28,74
Rasvamass (kg)	6,78±4,85*	10,66±7,79
Rasvavabamass (kg)	35,2±6,01	36,7±7,25
Keha rasvaprotsent, %	15,3±6,98*	20,33±9,21
APHV	13,75±0,51	13,81±0,51

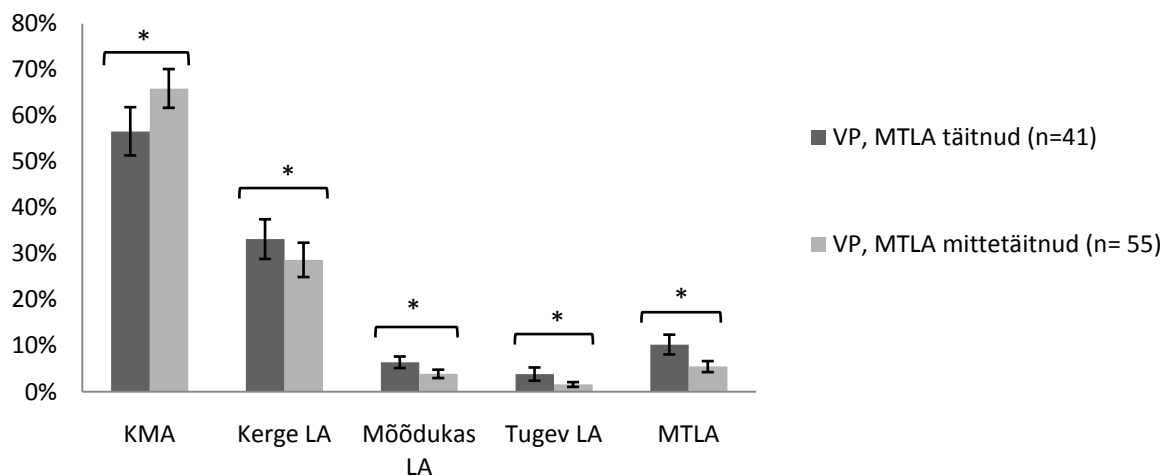
VP – vanemad poisid; MTLA – mõõdukas kuni tugev liikumisaktiivsus; KMI – kehamassiindeks; APHV – eeldatav vanus kasvuspurdil. * $p < 0,05$.

Soovitusliku liikumisaktiivsuse täitnud vanemate poiste osakaal oli 43% ja mittetäitnute osakaal vastavalt 57%. Nende KA näitajad minutites on toodud Tabelis 6 ning protsentides Joonisel 3.

Tabel 6. Soovitusliku liikumisaktiivsuse, 60 min. mõõdukat kuni tugevat liikumisaktiivsust, täitnud ja mittetäitnud noortemate liikumisaktiivsuse ja kehalise mitteaktiivsuse võrdlus.

	VP, MTLA täitnud (n=41)	VP, MTLA mittetäitnud (n= 55)
KMA (min)	459,84±45,47*	511,36±51,79
Kerge LA, min	269,18±40,32*	222,59±34,39
Mõõdukas LA, min	52,12±10,65*	30,29±6,72
Tugev LA, min	31,31±11,86*	12,37±4,24
MTLA, min	83,43±18,22*	42,67±9,19
Kogu LA, min	352,61±48,99*	265,26
Mõõdetud päevad	6,49±0,78	6,57±0,89
Mõõdetud aeg, min, keskmine	812,46±45,79	776,62±61,09

VP – vanemad poisid; MTLA – mõõdukas kuni tugev liikumisaktiivsus; LA – liikumisaktiivsus. * p<0.05.



Joonis 3. Soovitusliku liikumisaktiivsuse täitnud ja mittetäitnud vanemate poiste kehaline mitteaktiivsus ja erinevad liikumisaktiivsuse tasemed protsentides (keskmine ± standardhälve). VP – vanemad poisid; LA – liikumisaktiivsus; MTLA – mõõdukas kuni tugev liikumisaktiivsus. * p<0.05.

Vanemate poiste puhul omab MTLA olulist seost KMA-ga ($r = -0,68$, $P = <0,001$). Statistiliselt mitte olulist positiivset seost omab see kehakaaluga ja KMI-ga, kuid negatiivset talje ja pikkuse suhtega.

4.4. Vanemate poiste võrdlus bioloogilise vanuse alusel

Vanemate poiste antropomeetrilised näitajad bioloogilise vanuse alusel on ära toodud Tabelis 7. Varase arenguga poisid moodustasid 17,7%, keskmise 66,7% ja hilise 15,6%. Varase arenguga poisid olid keskmise ja hilise arenguga poistest oluliselt ($p<0,05$) nooremad ning neil oli suurem KMI ning talje ja kehapikkuse suhe. Hilise arenguga poiste taljeümberrõõd oli oluliselt ($p<0,05$) väiksem kui varase ja keskmise arenguga poistel. Samuti erines APHV hilise ja keskmise arenguga poistel 0,79 ning keskmise ja varaste vahel 0,73 aastat. Varase arenguga poisid olid võrreldes keskmise ja hilise arenguga poistega suurema ($p<0,05$) kehakaalu ja kehapikkusega ning samuti oli neil suurem nelja nahavoldi summa ja rasvamass ning keha rasvaprotsent. Kuid samas oli ka varase arenguga poistel kõige suurem ($p<0,05$) rasvavabamass võrrelduna keskmise ja hilise arenguga poistega.

Tabel 7. Vanemate poiste antropomeetriliste näitajate võrdlus bioloogilise vanuse alusel.

	VP, varane areng (n=17)	VP, keskmine areng (n=64)	VP, hiline areng (n=15)
Vanus (aastates)	10,72±0,67 *	11,03±0,73	11,67±0,49 **
Kehakaal (kg)	56,23±14,58	44,49±11,04	36,27±4,88
Pikkus (cm)	159,54±8,31	150,64±7,98	144,22±4,81
KMI	21,8±4 *	19,44±3,69	17,38±1,63 **
Taljeümberrõõd (cm)	72,61±10,42	66,23±8,93	60,02±3,96 # **
Talje ja pikkusesuhe	0,45±0,05*	0,44±0,05	0,42±0,26 **
4 nahavoldi summa (mm)	49,81±28,3	40,14±27,34	31,03±12,5
Rasvamass (kg)	12,54±8,39	8,87±6,9	5,57±2,08
Rasvavabamass (kg)	42,47±8,22	35,61±5,58	30,7±3,3
Keha rasvaprotsent, %	21,24±9,36	18,12±9,06	14,99±4,13
APHV	13,07±0,2 *	13,8±0,28	14,59±0,19 # **

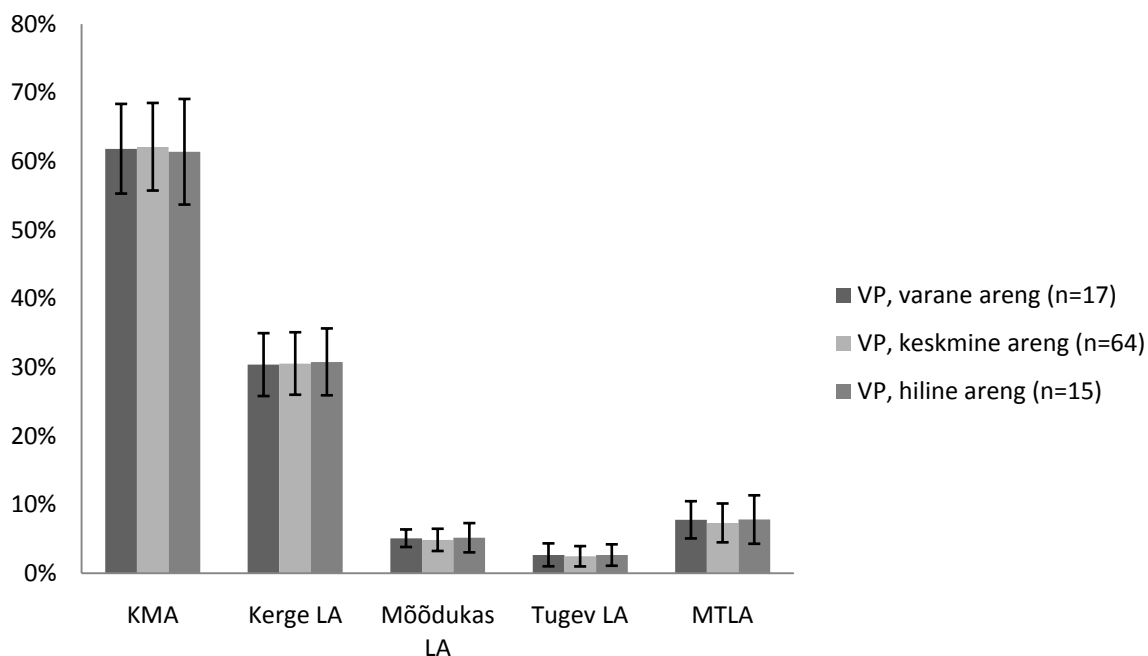
VP – vanemad poisid; KMI – kehamassiindeks; APHV – eeldatav vanus kasvupurdil. * $P<0,05$ võrreldes keskmisel küpsusastmel poistega; # $P<0,05$ võrreldes hilisel küpsusastmel poistega; ** $P<0,05$ võrreldes varasel küpsusastmel poistega.

Varase, keskmise ja hilise arenguga poiste LA-d minutites iseloomustab Tabel 8 ning protsendiliselt Joonis 4.

Tabel 8. Vanemate poiste liikumisaktiivsuse võrdlus bioloogilise vanuse alusel.

	VP, varane areng (n=17)	VP, keskmine areng (n=64)	VP, hiline areng (n=15)
KMA (min)	489,02±57,23	491,95±52,81	480,17±65,43 #
Kerge LA, min	241,23±42,11	242,58±43,9	242,32±46,17
Mõõdukas LA, min	40,52±10,14	38,86±13,73	41,14±18,11
Tugev LA, min	21,56±14,04	19,91±12,37	20,99±12,14
MTLA, min	62,08±22,74	58,76±24,02	62,13±29,12
Kogu LA, min	303,3±59,84	301,34±60,41	304,45±69,14
Mõõdetud päevad	6,22±0,88	6,64±0,82	6,47±0,83
Mõõdetud aeg, min, keskmise	792,32±57,83	793,29±57,33	784,62±62,51

VP – vanemad poisid; LA – liikumisaktiivsus; MTLA – mõõdukas kuni tugev liikumisaktiivsus. *P<0.05 võrreldes keskmisel küpsusastmel poistega; # P<0.05 võrreldes hilisel küpsusastmel poistega; ** P<0.05 võrreldes varasel küpsusastmel poistega.



Joonis 4. Vanemate poiste kehaline mitteaktiivsus ja erinevad liikumisaktiivsuse tasemed protsentides (keskmise ± standardhälve) bioloogilise vanuse alusel. VP – vanemad poisid; LA – liikumisaktiivsus; MTLA – mõõdukas kuni tugev liikumisaktiivsus.

Vanemate poiste puhul omab APHV võrdelist seost olulisel määral nii kehakaalu ($r = 0,18$, $P = 0,05$), KMI ($r = 0,22$, $P = 0,01$) kui ka talje ja kehapikkuse suhtega ($r = 0,2$, $P = 0,05$).

5. ARUTELU

Nooremate ja vanemate poiste LA tasemete ja keha koostise näitajate vahelisi seoseid on vähe uuritud. Sellepärast on oluline objektiivselt mõõta laste LA-d ja hinnata erinevate LA intensiivsuste mõju keha rasvamassile (Hjorth et al., 2014; Steele et al., 2009), sest LA puudumine ja laste rasvumine on tõsised terviseprobleemid juba prepuberteetsete laste arenemisel (Hjorth et al., 2014; Laguna et al., 2013).

Käesoleva uuringu tulemustest selgus, et nooremate poiste hulgas (7.-9. eluaastat) täidavad soovituslikku LA, ehk 60 minutit MTLA-d päevas, 64% ehk üle poolte. Sarnasele tulemusele jõudsid oma uuringus ka Kettner jt. (2013), kelle poolt uuritud algklassilastest täitis soovitusliku LA normi 68% poistest. Samas käesoleva uuringu vanemate poiste (10.-12. eluaastat) vastav näitaja oli kõigest 43%. Nooremad poisid kulutasid võrreldes vanemate poistega enam aega nii LA-le üldiselt kui ka kõigil LA intensiivsuse tasemetel, nagu kerge, mõõdukas ja tugev. Kui võrrelda käesoleva uuringus osalenud noortemate poiste tulemusi näiteks Basterfield jt. (2011) poolt läbi viidud uuringu tulemustega, siis ilmneb, et käesolevas uuringus osalenud sama vanad poisid olid tunduvalt aktiivsemad MTLA taseme poolest (4,1% vs 8,9%) ning olid vähem KMA-d (77,2% vs 54%). Erinevuste üheks põhjuseks võib olla nii erinev uuringus osalenud poiste arv, mis käesoleva uuringu puhul oli umbes 2 korda väiksem, kui ka erinevad lõikepunktid LA tasemete määramisel.

Verloigne jt. (2012) leidsid oma uuringus, mis viidi läbi viie Euroopa riigi 10-12aastaste poiste ja tüdrukute hulgas, et 10-12aastastest poistest täitsid soovitusliku LA päevase normi vaid 16,8%, mis on tunduvalt väiksem võrrelduna käesoleva uuringu tulemusega, milleks oli 43%. Samuti ilmneb erinevus võrreldavas ja käesolevas uuringus kergele ning MTLA-le kulutatud ajas, ehk kerge aktiivsuse taseme puhul 284 vs 242 minutit päevas ning MTLA puhul 43 vs 60 minutit päevas. Sarnane tendents suurema liikumisaja osas ilmneb ka mõõduka (39,5 vs 35 minutit päevas) ja tugeva (20,4 vs 9,0 minutit päevas) LA puhul. Võib järeldada, et kuigi käesoleva uuringu vanemate poiste grupp jäi oma LA-lt alla noortematele, kulutavad nad siiski rohkem aega LA-le, kui viie muu Euroopa riigi samas vanuses poisid. Kuigi käesolevas uuringus osalenud poistel oli suurem KMA, kulutasid Verloigne jt. (2012) uuringus viie muu Euroopa riigi sama vanad poisid rohkem aega kergele LA-le kui mõõdukale või tugevale. Samas laste tervise seisukohalt peetakse just MTLA-d olulisemaks kui kerget LA-d.

Samas van Sluijs jt. (2008) poolt läbi viidud uuringus ilmneb, et 9-10 aastastest Suurbritannia lastest olid 2/3 soovituslikul tasemel kehaliselt aktiivsed, sest 822 uuringus osalenud poissi kulutasid keskmiselt 84,1 minutit päevas MTLA-d nõudvatele tegevustele. Saadud tulemused on lähedased käesolevas uuringus saadud soovitusliku päevase LA täitnud nii nooremate (87,7 min) kui ka vanemate (83,43 min) poiste grupisistele tulemustele, kuid soovituslikku LA mittetäitnud poiste tulemused jäävad märgatavalt alla. Samas erinesid LA intensiivsuse määramise vahemikud uuringute vahel, mis võib olla üheks põhjuseks, miks van Sluijs jt. (2008) poolt läbi viidud uuringus saadi mõnevõrra paremaid tulemusi.

Võrreldes käesoleva uuringu vanemate poiste tulemusi Ekelund jt. (2004) poolt neljas erinevas Euroopa riigis 9-10aastaste laste seas läbi viidud uuringu tulemustega, ilmneb, et kuigi LA üldhulk on sarnane, hõlmab kerge LA tunduvalt suurema osa käesolevas uuringus osalenud vanemate poiste päevast, kui tugev ning MTLA. Kuigi tuleb tõdeda, et käesoleva uuringu vanemate poiste grupi vanusevahemik oli võrreldava uuringu omaga veidi suurem ehk mõju võis avaldada vanusega vähenev LA.

Poiste üldandmeid analüüsid ilmnes, et nii nooremad kui ka vanemad poisid, kes käesolevas uuringus osalesid, veedavad üle poole mõõdetud ajast KMA-s, mis omab negatiivset korrelatsiooni MTLA-ga. Nooremate poiste KMA-le kulunud aeg protsentides on 54% ja vanematel poistel 62%. Verloigne jt. (2012) leidsid oma uuringus, et 10-12 aastased poisid kulutasid KMA-le keskmiselt 474 minutit päevas, siis käesoleva uuringu vastav tulemus oli 490 minutit päevas. Käesolevad tulemused võivad viidata asjaolule, et LA väheneb vanuse kasvades ning suureneb KMA. Basterfield jt. (2011) on väitnud, et madal LA omandatakse juba lapsepõlves ning langus jätkub lapsepõlve jooksul ja enne noorukiikka jõudmist. Samas Francis jt. (2013) leidsid oma uuringus, et poiste LA taset on raskem ajajooksul ette ennustada ja et poisid muudavad oma aktiivsustustreid ajas.

Käesoleva uuringu nooremate poiste grupisiseses võrdluses ilmneb, et soovitusliku LA täitnud poisid olid aktiivsemad nii LA koguhulga kui ka selle erinevate intensiivsuse tasemete, nagu kerge, mõõdukas ja tugev, poolest. Kuid erinev LA ei olnud seotud nooremate poiste keha koostise näitajatega. Samuti ei olnud erinevusi normi täitnud ja mittetäitnute vahel. Samas kui Rennie jt. (2005) leidsid oma uuringus, mis viidi läbi 6-8aastaste laste hulgas, et poisid, kes olid enam tugevalt LA-d, omasid paremaid keha koostise näitajaid, sest aktiivsematel poistel oli võrreldes vähem aktiivsetega madalam KMI, taljeümbermõõt ja keha rasvamass. Selliseid

seoseid LA ja keha koostise vahel ei ilmnunud aga käesolevas uuringus. Samas kasutati võrreldavas uuringus LA mõõtmiseks pulsivööd, mitte aktseleromeetrit nagu käesolevas uuringus.

Kui käesoleva uuringu nooremate poiste andmeid analüüsid ei ilmnunud olulisi erinevusi keha koostise näitajate ja LA intensiivsuse tasemetel vahel, ehk need oli sarnased nii soovitusliku LA täitnute kui ka mittetäitnute vahel, siis vanemate poistel ilmnis, et soovitusliku päevase LA täitnud poistel oli madalam KMI, talje ümbermõõt, talje ja pikkuse suhe, nelja nahavoldi summa ja rasvamass ning nad olid enam LA kõigil intensiivsuse tasemetel ning nad kulutasid vähem aega KMA-le. Sarnastele tulemustele jõudsid oma uuringus ka Abbott ja Davies (2004), kes leidsid, et keha koostis, hinnatuna keha rasvaprotsendi või KMI, on pöördvõrdeliselt seotud harjumuspärase LA-ga ning Telford jt. (2012), kes leidsid oma uuringus, et nii poisid kui ka tüdrukud, kellel oli kõrge keha rasvaprotsent, olid vähem liikuvad, kuid ei tarbinud enam toiduenergiat, kui nende madalama keha rasvaprotsendiga eakaaslased. Baxter-Jones jt. (2008) leidsid oma uuringus, et LA kasvuga, kasvas poistel ka keha rasvavabamass. Antud tulemustest lähtudes järeldab käesoleva töö autor, et mida kehaliselt aktiivsem on laps, seda väiksem on tema keha rasvaprotsent ja KMI, mis käesolevas uuringus avaldus ka korrelatiivsete seostena, ning suurem rasvavabamass. Samas ka seda, olulisus kehakoostise seisukohalt suureneb vanuse kasvades, sest käesolevas uuringus nooremate poiste keha koostis polnud seotud LA-ga, vastupidiselt vanematele poistele.

Käesolevas uuringus ei ilmnunud vanemate poiste võrdlemisel bioloogilise vanuse alusel (varase, keskmise või hilise arenguga) olulisi erinevusi LA näitajates. Samadele tulemustele jõudsid oma uuringus nii Pereira jt. (2015) kui ka Zitouni ja Guinhouya (2012), ent vastupidistele Bacil jt. (2015), kes leidsid oma uuringus, et varase arenguga poisid on kehaliselt aktiivsemad. Käesoleva uuringu tulemustest ilmneb, et vaid hilise arenguga poistel oli KMA minutites väiksem kui varase või keskmise arenguga poistel. Kuigi näiteks mõõdukale LA-le kulutasid käesolevas uuringus kõige rohkem aega hilise arenguga poisid, neile järgnesid varase arenguga poisid ning kõige vähem kulutasid mõõdukale LA-le keskmise arenguga poisid. Tugevale LA-le kulutasid enim aega varase arenguga poisid, neile järgnesid hilise arenguga poisid ning alles seejärel keskmise arenguga poisid. Kui käesolevas uuringus MTLA tegevustele kulutasid enim aega varase ja hilise arenguga poisid, siis mõningal määral vähem keskmise arenguga poisid. Saadud tulemused polnud olulised, kuid mõningane tendents keskmise arenguga poiste LA allajäämisest

varase ja hilise arenguga poistele võib olla põhjustatud nende kõige suuremast esindatusest ehk koguni 96st vanemast poisist olid 64 keskmise arenguga ehk ligikaudu 67%. Samas kui varase arenguga poisid moodustasid koguhulgast 18% ja hilise arenguga poisid 15%.

Kuigi analüüsid käesolevas uuringus vanemaid poisse bioloogilise vanuse alusel ei ilmnenu olulisi erinevusi LA näitajate osas, avaldusid olulised erinevused keha koostise näitajate osas. Näiteks oli hilise arenguga poistel tunduvalt väiksem kehakaal ja -pikkus kui keskmise või varase arenguga poistel. Sellest lähtuvalt on ka neil kõige madalam KMI. Samuti talje ümbermõõt ning talje ja kehapikkuse suhe. Sarnastele tulemustele jõudsid oma uuringus ka Lätt jt. (2015), kes leidsid, et varase arenguga poistel oli märkimisväärselt suurem kehakaal ja keha koostise näitajad (KMI, rasvamass, rasvavabamass) kui keskmise ja hilise arenguga poistel. Lisaks leiti, et hilise ja varase arenguga poiste APHV erineb 1,5 aasta võrra. Siiski omas APHV käesoleva uuringu vanemate poiste hulgas positiivset seost nii kehakaalu, KMI kui ka talje ja kehapikkuse suhtega.

Vastupidiselt käesoleva uuringu tulemustele järeldasid Lätt jt. (2015) oma uuringus saadud tulemustele tuginedes, et varase arenguga poistel on madalam mõõdukas, tugev ja MTLA kui keskmise või hilise arenguga poistel. Samas erinevusi LA-s ei esinenud kui tulemusi kontrolliti KMI või rasvamassiga, seega erinevused gruppide vahel kehalise arengu kiiruse alusel ei sõltu keha koostisest.

Käesoleva uuringu põhjal võib järeldada, et väiksem KMA ei pruugi tähendada kohe MTLA kasvu, kuigi tugev negatiivne korrelatiivne seos avaldus nii nooremate kui ka vanemate poiste puhul. Siiski leiab käesoleva töö autor, et KMA vähendamine peaks üldiselt olema oluline rahva tervise seisukohalt. Vähendatud KMA tähendab rohkem LA-le suunatud aega, mis aitab juba noores eas vähendada kardiovaskulaarseid riskifaktoreid, nagu hüpertensioon ja insuliini resistentsus (Nilsson et al., 2009). Tervislikuma elu ja keha koostise saavutamiseks ja hoidmiseks on vaja lapsi julgustada olema aktiivsed kogu elu jooksul, sest lapsepõlves omandatud liikumisharjumused kanduvad suure tõenäosusega üle ka edaspidisesse ellu (Laguna et al., 2013).

Käesoleva uuringu tugevuseks oli uuringus osalenud poiste objektiivselt mõõdetud LA andmed seitsme järjestikkusel päeval. Samas on uuringu üheks piiranguks see, et osalemine oli vabatahtlik, mis võib mõjutada üldpilti, sest võibolla mitmed väheliikuvad või vastupidi

paljuliikuvad poisid ei soovinud uuringus osaleda. Üheks miinuseks võib pidada veel asjaolu, et vanemate poiste jaotumine gruppidesse bioloogilise küpsuse alusel tekitas arvuliselt ebavõrdsed rühmad, kus kõige rohkem oli keskmise arenguga poisse ja kordades vähem varase või hilise arenguga, mis võis lõpptulemusi mõjutada. Samuti on üheks piiranguks asjaolu, et aktseleromeeter ei tuvasta adekvaatset LA-d teatud tegevustel, nagu ujumine või rattasõit. Lisaks mõõdab aktseleromeeter küll uuritava KMA-d, kuid ei anna tähendust selle sisule, mida laps sel ajal teeb. Edasistes uuringutes tuleks keskenduda KMA-le, et välja selgitada, kui palju aega veedetakse ekraani ees ja kui palju ollakse kehaliselt aktiivsed. Samuti ei hinnatud käesolevas uuringus laste koduse tausta ja sotsiaalmajandusliku olukorra mõju liikumisaktiivsusele.

6. JÄRELDUSED

1. Nooremate poiste liikumisaktiivsus on suurem kui vanematel poistel, seda nii liikumisaktiivsuse üldhulga kui ka erineva intensiivsusega liikumise tasemete poolest.
2. Liikumisaktiivsus väheneb vanuse kasvades.
3. Liikumisaktiivsus ei oma olulist seost nooremate poiste kehakoostisega.
4. Liikumisaktiivsus omab olulist seost vanemate poiste kehakoostisega.
5. Bioloogiline küpsus ei omanud käesoleva uuringu puhul seost vanemate poiste liikumisaktiivsusega, seda nii liikumisaktiivsuse üldhulga kui ka erineva intensiivsusega liikumise tasemete puhul.
6. Mõõduka kuni tugeva liikumisaktiivsuse ja kehakaalu, KMI, talje ja kehapikkuse suhte ning istumisaja vahel on negatiivne korrelatsioon.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Abbott RA, Davies PS. Habitual physical activity and physical activity intensity: their relation to body composition in 5.0-10.5-y-old children. *Eur J Clin Nutr.* 2004; 58 (2): 285-91.
2. Bacil ED, Mazzardo Júnior O, Rech CR, Legnani RF, de Campos W. Physical activity and biological maturation: a systematic review. *Rev Paul Pediatr.* 2015; 33 (1): 114-21.
3. Basterfield L, Adamson AJ, Frary JK, Parkinson KN, Pearce MS, et al. Longitudinal study of physical activity and sedentary behavior in children. *Pediatrics.* 2011; 127 (1): e24-30.
4. Chaput J-P, Leduc G, Boyer C, Bélanger P, LeBlanc AG, Borghese MM et al. Objectively measured physical activity, sedentary time and sleep duration: independent and combined associations with adiposity in canadian children. *Nutr Diabetes.* 2014; 4: e117.
5. Corder K, Craggs C, Jones AP, Ekelund U, Griffin SJ, et al. Predictors of change differ for moderate and vigorous intensity physical activity and for weekdays and weekends: a longitudinal analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2013; 10: 69.
6. Czerwinski F, Finne E, Kolip P, Bucksch J. Individual and school level correlates of moderate to vigorous physical activity among school-children in Germany – a multi-level analysis. *BMC Public Health* 2015; 15: 393.
7. Drenowatz C, Wartha O, Klenk J, Brandstetter S, Wabitsch M, et al. Differences in health behavior, physical fitness, and cardiovascular risk in early, average, and late mature children. *Pediatr Exerc Sci.* 2013; 25 (1): 69-83.
8. Dumith SC, Gigante DP, Domingues MR, Kohl HW. Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. *Int J Epidemiol.* 2011; 40 (3): 685-98.
9. Dumith SC, Gigante DP, Domingues MR, Hallal PC, Menezes AM, et al. Predictors of physical activity change during adolescence: a 3.5-year follow-up. *Public Health Nutr.* 2012; 15 (12): 2237-45.
10. Ekelund U, Sardinha LB, Anderssen SA, Harro M, Franks PW, et al. Associations between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9- to 10-y-old European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (the European Youth Heart Study). *Am J Clin Nutr.* 2004; 80 (3): 584-90.

11. Erkelenz N, Schreiber AC, Kobel S, Kettner S, Drenowatz C, et al. Relationship of parental health-related behaviours and physical fitness in girls and boys. *J Public Health* 2014; 22: 407–14.
12. Evenson KR, Catellier DJ, Gill K, Ondrak KS, McMurray RG. Calibration of two objective measures of physical activity for children. *J Sports Sci.* 2008; 26: 1557-65.
13. Francis SL, Morrissey JL, Letuchy EM, Levy SM, Janz KF. Ten-year objective physical activity tracking: Iowa Bone Development Study. *Med Sci Sports Exerc.* 2013; 45 (8): 1508-14.
14. Guilherme FR, Molena-Fernandes CA, Guilherme VR, Fávero MT, dos Reis EJ, et al. Physical inactivity and anthropometric measures in school children from Paranavaí, Paraná, Brazil. *Rev Paul Pediatr.* 2015; 33 (1): 50-5.
15. Guinhouya BC, Fairclough SJ, Zitouni D, Samouda H, Vilhelm C, et al. Does biological maturity actually confound gender-related differences in physical activity in preadolescence? *Child Care Health Dev.* 2013; 39 (6): 835-44.
16. Güvenç A, Aslan A, Açıkada C. Objectively measured activity in 8-10-year-old Turkish children: relationship to health-related fitness. *Pediatr Int.* 2013; 55 (5): 629-36.
17. Hjorth MF, Chaput J-P, Ritz C, Dalskov S-M, Andersen R, Astrup A et al. Fatness predicts decreased physical activity and increased sedentary time, but not vice versa: support from a longitudinal study in 8- to 11-year-old children. *Int J Obes.* 2014; 38: 959-65.
18. Jago R, Sebire SJ, Davies B, Wood L, Banfield K, et al. Increasing children's physical activity through a teaching-assistant led extracurricular intervention: process evaluation of the action 3:30 randomised feasibility trial. *BMC Public Health.* 2015; 15:156.
19. Jiménez-Pavón D, Fernández-Vázquez A, Alexy U, Pedrero R, Cuenca-García M, Polito A. Association of objectively measured physical activity with body components in European adolescents. *BMC Public Health.* 2013; 13:667.
20. Keefer DJ, Caputo JL, Tseh W. Waist-to-height ratio and body mass index as indicators of cardiovascular risk in youth. *J Sch Health.* 2013; 83: 805-9.
21. Kettner S, Kobel S, Fischbach N, Drenowatz C, Dreyhaupt J, et al. Objectively determined physical activity levels of primary school children in south-west Germany. *BMC Public Health.* 2013; 13: 895.

22. Laguna M, Ruiz JR, Gallardo C, Garcia-Pastor T, Lara MT, Aznar S. Obesity and physical activity patterns in children and adolescents. *J Paediatr Child Health*. 2013; 49: 942-9.
23. Lätt E, Mäestu J, Ortega FB, Rääsk T, Jürimäe T, Jürimäe J. Vigorous physical activity rather than sedentary behaviour predicts overweight and obesity in pubertal boys: a 2-year follow-up study. *Scand J Public Health*. 2015; 43: 276-82.
24. Marfell-Jones M, Olds T, Carter JEL. International standards for anthropometric assessments. ISAK, 2006.
25. Ness AR, Leary SD, Mattocks C, Blair SN, Reilly JJ, et al. Objectively Measured Physical Activity and Fat Mass in a Large Cohort of Children. *PLoS Med*. 2007; 4 (3): e97.
26. Nilsson A, Anderssen SA, Andersen LB, Froberg K, Riddoch C et al. Between- and within-day variability in physical activity and inactivity in 9- and 15-year-old European children. *Scand J Med Sci Sports*. 2009; 19 (1):10-8.
27. Nyberg G, Ekelund U, Marcus C. Physical activity in children measured by accelerometry: stability over time. *Scand J Med Sci Sports*. 2009; 19 (1): 30-5.
28. Ortega BF, Konstabel K, Pasquali E, Ruiz JR, Hurtig-Wennlöf A, Mäestu J et al. Objectively measured physical activity and sedentary time during childhood, adolescence and young adulthood: a cohort study. *PloS ONE*. 2013; 8 (4): e60871.
29. Pereira S, Gomes TN, Borges A, Santos D, Souza M et al. Variability and Stability in Daily Moderate-to-Vigorous Physical Activity among 10 Year Old Children. *Int J Environ Res Public Health*. 2015; 12 (8): 9248–63.
30. Rennie KL, Livingstone MB, Wells JC, McGloin A, Coward WA, et al. Association of physical activity with body-composition indexes in children aged 6-8 y at varied risk of obesity. *Am J Clin Nutr*. 2005; 82 (1): 13-20.
31. Rudroff T, Kelsey MM, Melanson EL, McQueen MB, Enoka RM. Associations between neuromuscular function and levels of physical activity differ for boys and girls during puberty. *J Pediatr*. 2013; 163 (2): 349-54.
32. Sigmund E, Sigmundová D, Snoblová R, Gecková AM. ActiTrainer-determined segmented moderate-to-vigorous physical activity patterns among normal-weight and overweight-to-obese Czech schoolchildren. *Eur J Pediatr*. 2014; 173 (3): 321-9.

33. Slaughter M, Lohman TG, Boileau RA, Horsvill CA, Stillman RJ, Van Loan MD et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology*. 1988; 60: 709-23.
34. Steele RM, van Sluijs EMF, Cassidy A, Griffin SJ, Ekelund U. Targeting sedentary time or moderate- and vigorous-intensity activity: independent relations with adiposity in a population-based sample of 10-y-old British children. *Am J Clin Nutr*. 2009; 90: 1185-92.
35. Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, Daniels SR, Dishman RK, et al. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr*. 2005; 146 (6): 732-7.
36. Zitouni D, Guinhouya BC. Maturity negates the gender-related difference in physical activity among youth. Is this equally justified whatever the accelerometer cut-off point used? *J Sci Med Sport*. 2012; 15 (4): 327-33.
37. Telford RD, Cunningham RB, Telford RM, Riley M, Abhayaratna WP. Determinants of Childhood Adiposity: Evidence from the Australian LOOK Study. *PLoS One*. 2012; 7 (11): e50014.
38. Utsal L, Tillmann V, Zilmer M, Mäestu J, Purge P, Jürimäe J et al. Elevated serum IL-6, IL-8, MCP-1, CRP, and IFN- γ levels in 10- to 11-year-old boys with increased BMI. *Horm Res Paediatr*. 2012; 78: 31-9.
39. van Sluijs EM, Skidmore PM, Mwanza K, Jones AP, Callaghan AM, et al. Physical activity and dietary behaviour in a population-based sample of British 10-year old children: the SPEEDY study (Sport, Physical activity and Eating behaviour: environmental Determinants in Young people). *BMC Public Health*. 2008; 8: 388.
40. Verloigne M, Van Lippevelde W, Maes L, Yıldırım M, Chinapaw M, et al. Levels of physical activity and sedentary time among 10- to 12-year-old boys and girls across 5 European countries using accelerometers: an observational study within the ENERGY-project. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2012; 9: 34.

LISA 1. Aktseleromeetri päevik

Aktseleromeetri (AM) päevik

Palume täita iga aktseleromeetri kandmise päeva kohta järgnevad kellaajad:

Kuupäev		T 27.01	K 28.01	N 29.01	R 30.01	L 31.01	P 01.02	E 02.02
Mis kell tõusid hommikul üles?								
Mis kell algas koolipäev?								
Mis kell kehalise kasvatus tund algas ja lõppes?								
Kas osalesid kehalise kasvatus tunnis? (tõmba sobivale variandile ring ümber)		Jah / Ei	Jah / Ei	Jah / Ei	Jah / Ei	Jah / Ei	Jah / Ei	Jah / Ei
Mis kell lõppes koolipäev?								
Organiseeritud spordis ehk treeningul osalemine	Spordiala							
	Mis kell treening algas ja lõppes							
Mis kell läksid õhtul magama?								

SELLE OSA PALUME TÄITA LAPSEVANEMAL: Palume hinnata iga päev oma lapse liikumisaktiivsust! Tõmmake sobivale variandile ring ümber!

Kuupäev		T 27.01	K 28.01	N 29.01	R 30.01	L 31.01	P 01.02	E 02.02
Kas Teie laps oli kehaliselt aktiivne vähemalt 60 minutit päevas?		Jah / Ei	Jah / Ei	Jah / Ei	Jah / Ei	Jah / Ei	Jah / Ei	Jah / Ei
Hinnangu andnud lapsevanem								

Palume siia märkida tegevuse, siis kui Te ei kanna AM-i. Nt. tegevused, mille ajal on seadet ebamugav kanda või on kandmine keelatud (nt. ujumine, pesemine).

Kuupäev	AM eemaldamise kellaaeg	AM pealepaneku kellaaeg	Tegevus AM mittekandmise ajal (va. öine uni)	Tegevuse intensiivsus AM MITTE kandmise ajal (skaalal 1 - 4) *	Tegevuse kestus <u>minutites</u> AM MITTE kandmise ajal

Kuupäev	AM eemaldamise kellaaeg	AM pealepaneku kellaaeg	Tegevus AM mittekandmise ajal (va. öine uni)	Tegevuse intensiivsus AM MITTE kandmise ajal (skaalal 1 - 4) *	Tegevuse kestus <u>minutites</u> AM MITTE kandmise ajal

VAJADUSEL SAATE KASUTADA OMA LISALEHTE!

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputööüldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Ardi Ailt(26.12.1990)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose
Objektiivselt mõõdetud kehalise aktiivsuse seos keha koostise näitajatega 7-12 aastastel poistel
(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja(d) on Eva-Maria Riso ja Jelena Sokk

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 16.05.16 (kuupäev)